

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-324785

(43) 公開日 平成6年(1994)11月25日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 6 F 3/03

識別記号

3 1 5 C 7165-5B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平5-136839

(22) 出願日

平成5年(1993)5月14日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 白岩友之

東京都青梅市今井3丁目10番地6 カシオ

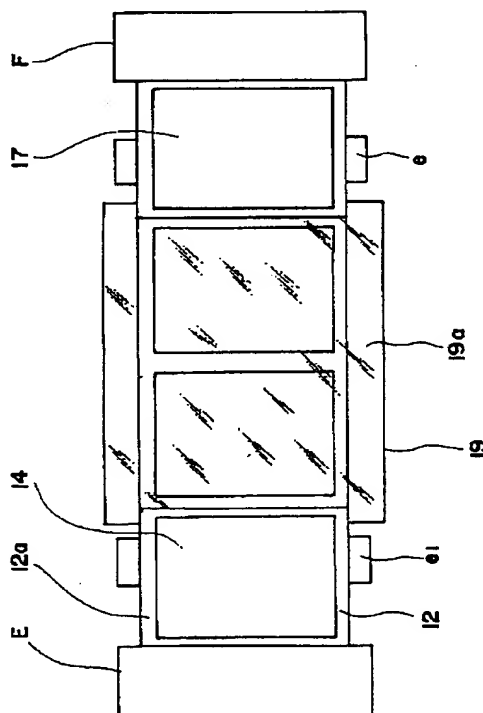
計算機株式会社青梅事業所内

(54) 【発明の名称】 加圧スイッチ装置の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 座標入力装置となる加圧スイッチ装置の2枚の面電極(抵抗体)間に形成され、通常時2枚の電極を絶縁し、加圧時に2枚の電極を短絡する感圧導電層の形成において、生産性の向上及び製造コストの削減を図る。

【構成】 まず、フィルム基板12上に透明電極層14を形成しておく。また、電解槽19には、導電性有機重合体の材料となるモノマと、電解質と、溶媒とを混合した重合液19aを充填しておく。そして、ロールGからロールHに巻き取られるフィルム基板12を、上記電解槽19の重合液19a中に通過させるとともに、上記重合液19a中の対極と透明電極層14との間に電圧をかける。この際に、電解重合反応により、透明電極層14の表面に導電性有機重合体からなる感圧導電層17が形成される。そして、上記フィルム基板12上に透明電極層を有する別のフィルム基板をラミネートして加圧スイッチ装置とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向配置された一对の電極間に、加圧により上記一对の電極間で短絡を生じる感圧導電層を形成した加圧スイッチ装置の製造方法であって、

導電性有機重合体の材料となるモノマと電解質と溶媒とを含む重合液と上記重合液に浸漬された対極とを有する電解槽において、上記電極を重合液に浸漬し、上記対極と上記電極間に電圧をかけることにより、上記モノマを上記電極の表面上に電解重合させ、上記一对の電極の少なくとも一方の表面上に上記導電性有機重合体からなる感圧導電層を形成し、次いで、上記一对の電極のうちの他方の電極を上記感圧導電層を挟むようにして上記一方の電極に対向配置することを特徴とする加圧スイッチ装置の製造方法。

【請求項2】 上記電極を、帯状のフィルム基板上に形成した後に、上記フィルム基板上の電極と上記対極とに電圧をかけた状態で、上記帯状のフィルム基板をその長さ方向に沿って上記重合液中に通過させることにより、上記電極表面に、上記導電性有機重合体からなる感圧導電層を連続的に形成することを特徴とする請求項1記載の加圧スイッチ装置の製造方法。

【請求項3】 上記一对の電極がそれぞれ面状もしくはストライプ状に形成されることを特徴とする請求項1または請求項2記載の加圧スイッチ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、加圧スイッチ装置の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 周知のように、コンピュータシステム等においては、ポインティングデバイスとして、タブレット等の座標入力装置が用いられている。これら座標入力装置のうちの一つとして、例えば、2枚の面電極を互いに間隔をあけて平行に配置した加圧スイッチ装置がある。各面電極は、X軸、Y軸方向に均一なシート抵抗を有するものであり、この加圧スイッチ装置においては、上記二枚の面電極に、それぞれ互いに直交する方向に電圧をかけられるようにしておくとともに、一方の面電極に電圧をかけた際に、他方の面電極に検出器が接続できるようにになっている。

【0003】 そして、2つの面電極に電圧をかけた状態で、一方の面電極の一点を他方の面電極側に押圧することにより短絡を生じさせた際に、上記一点の位置により異なる抵抗値から、2枚の面電極において交互に直交する方向の位置を示す電気信号を検出させるものである（抵抗分割座標検出方式）。すなわち、上記加圧スイッチ装置によれば、2枚の面電極により、X軸方向及びY軸方向の座標値を入力することが可能となっている。

【0004】 図8は、上述のような加圧スイッチ装置の一例を示すものである。図8に示される加圧スイッチ装

置Aは、下層に高弾性基板1が配置され、該高弾性基板1の上方に間隔をあけて平行に低弾性基板2が配置されている。そして、高弾性基板1の上面には、下部面電極（面抵抗体）3が形成され、低弾性基板2の下面には、上部面電極（面抵抗体）4が形成されている。そして、下部面電極3の左右側縁部に、下部電極端子5、5が形成されるとともに、上部面電極4の前後側縁部（下部面電極の左右側縁と直交する側縁）に、上部電極端子（図示略）が形成されている。また、上部面電極4と下部面電極3との間の空間の外周縁部には、シール6が形成され、前記空間を密封した状態となっている。

【0005】 そして、上部面電極4と下部面電極3との間の空間には、絶縁性の流動物質（気体もしくは液体）7が封入されるとともに、該流動物質7内には、上部面電極4と下部面電極3との空間を保持するスペーサとして、粒径数 μm の粒子8…が分散されている。上記加圧スイッチ装置Aにおいては、上層の低弾性基板2の一点を下方に押圧することにより、低弾性基板2が変形するとともに流動物質7及び流動物質7内の粒子8…を押し退け、加圧部位において上部面電極4が下部面電極3に接触して短絡を生じるようになっている。すなわち、上記絶縁性流動物質7及び粒子8…は、通常時に上部面電極4と下部面電極3との間のスペースと絶縁性を維持し、押圧時に上部面電極4と下部面電極3との間を短絡するためのものである。なお、上記上部電極端子及び下部電極端子5、5には、座標検出装置が接続される。

【0006】 また、図9に示される加圧スイッチ装置Bは、上記加圧スイッチ装置Aと、略同様の構成を有するものであるが、図8に示す加圧スイッチ装置Aの粒子8…に代えて、微小突起9…をスペーサとして用いている。さらに、図10に示される加圧スイッチ装置Cは、上・下部面電極3、4間に感圧導電ゴム10を配置したものである。なお、上記感圧導電ゴム10は、ゴム中に金属ワイヤ11…が直立した状態で分散されたものであり、金属ワイヤ11…の長さ方向にゴムを押圧すると抵抗値が低下して導電性を有するようになるものである。

【0007】 そして、上記加圧スイッチ装置Cにおいては、上層の低弾性基板2の一点を下方に押圧することにより、低弾性基板2が変形するとともに感圧導電ゴム10が加圧され、該感圧導電ゴム10の加圧部位の抵抗値が低下し、上部面電極4と下部面電極3との間に短絡を生じるようになっている。なお、上記加圧スイッチ装置A、B、Cにおいては、座標入力時に下図等に基づいて作業を行なえるように、上記電極端子及びシール6等を除く上記各部材が透明なものとされている。なお、上記図8ないし図10は、加圧スイッチ装置の構成の概略を示すためのものであり、そのサイズ等は実際の縮尺率と異なるものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記加圧ス

イッチ装置A及び上記加圧スイッチ装置Bにおいては、上部面電極4と下部面電極3との間にスペースを形成するために必要な粒子8…の分散もしくは微小突起9…の形成が容易でなく、高い精度の加工技術が要求される。特に、上記粒子8…もしくは微小突起9…を用いて大型の加圧スイッチ装置を製作するにあたっては、大きな面積に渡って上部面電極4と下部面電極3との間にスペースを維持することが極めて困難であり、生産性の低下及びそれに伴う製造コストの上昇が危惧される。また、感圧導電ゴム10を用いた加圧スイッチ装置Cにおいては、前記感圧導電ゴム10の製造にあたって、均一な金属ワイヤ11…の分散と金属ワイヤ11…の直立性の維持を必要とし、その複合化技術に高度な微細加工が要求されるので、コストの低減が困難である。

【0009】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、上記感圧導電層を容易に形成できるものとするることにより、加圧スイッチ装置の製造において、製造コストの低減及び生産性の向上を図ることができる加圧スイッチ装置の製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載された本発明の加圧スイッチ装置の製造方法は、対向配置された一対の電極間に、加圧により上記一対の電極間で短絡を生じる感圧導電層を形成した加圧スイッチ装置の製造方法であり、導電性有機重合体の材料となるモノマと電解質と溶媒とを含む重合液と上記重合液に浸漬された対極とを有する電解槽において、上記電極を重合液に浸漬し、上記対極と上記電極間に電圧をかけることにより、上記モノマを上記電極の表面上に電解重合させ、上記一対の電極の少なくとも一方の表面上に上記導電性有機重合体からなる感圧導電層を形成し、次いで、上記一対の電極のうちの他方の電極を上記感圧導電層を挟むようにして上記一方の電極に対向配置することを前記課題の解決手段としたものである。

【0011】また、請求項2に記載された本発明の加圧スイッチ装置の製造方法は、請求項1における上記電極を、帯状のフィルム基板上に形成した後に、上記フィルム基板上の電極と上記対極とに電圧をかけた状態で、上記帯状のフィルム基板をその長さ方向に沿って上記重合液中に通過させることにより、上記電極表面に、上記導電性有機重合体からなる感圧導電層を連続的に形成することを前記課題の解決手段としたものである。また、請求項3に記載の如く、上記一対の電極がそれぞれ面状もしくはストライプ状に形成されることが好ましい。

【0012】

【作用】上記請求項1記載の構成によれば、加圧スイッチ装置の感圧導電層は、導電性有機重合体の材料を含む重合液中の電極の表面上において電解重合反応を行なわせることにより形成される。すなわち、感圧導電層の形

成は、電解重合反応により行なえることになり、高度な加工技術を必要とせず、容易に形成することができる。また、上記請求項2記載の構成によれば、電極が形成された帯状のフィルム基板を重合液中に通過させることにより、高度な加工技術を必要としないとともに、感圧導電層を電解重合された導電性有機重合体により連続的に形成することができ、感圧導電層の形成を容易かつ迅速なものとすることができる。

【0013】さらに、一対の電極を面状とすることにより、本発明の加圧スイッチ装置は、感圧導電層の材質を除いて上記従来の感圧スイッチ装置と略同様の構成の感圧スイッチ装置となる。また、一対の電極をストライプ状とすることにより、本発明の加圧スイッチ装置は、例えば一対の電極のそれぞれのストライプの方向を直交するものとすることと、上記二つのストライプからなるマトリックス上において、加圧により短絡した位置を特定する加圧スイッチ装置となる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1ないし図3は、この実施例の加圧スイッチ装置の製造方法で製造される加圧スイッチ装置を示す図面であり、図4ないし図6は、この実施例の加圧スイッチ装置の製造方法の製造工程を説明するための図面である。ここで、加圧スイッチ装置の製造方法を説明する前に、この実施例の加圧スイッチ装置の構成について説明する。

【0015】図1ないし図3に示すように加圧スイッチ装置Dは、平行に配置された2枚の透明なフィルム基板12、13と、該フィルム基板12、13の内面側にそれぞれ形成された透明電極層14、15と、一方の透明電極層14の左右側縁部に形成された電極端子16と、他方の透明電極層15の上下側縁（一方の透明電極層の左右側縁に直交する側縁）部に形成された電極端子（図1に図示）16と、一方の透明電極層14の内面（他方の透明電極層との対向面）に形成された感圧導電層17とからなり、上記2枚のフィルム基板12、13が上記感圧導電層17を挟んでラミネートされた状態となっている。

【0016】上記2枚のフィルム基板12、13は、例えばポリエステル等の透明の合成樹脂性のものであり、一方のフィルム基板12に高弾性の樹脂を使用し、他方のフィルム基板13に低弾性の樹脂を使用している。なお、この実施例において、加圧スイッチ装置Dは、後述するようにロール・ツー・ロールで製造されるようになっており、上記フィルム基板12、13は、ローラに巻ける程度に柔軟性を有するものである。なお、上記2枚のフィルム基板12、13は、必ずしも一方を高弾性にし、他方を低弾性にする必要はなく、2枚のフィルム基板12、13を同じ材質のものとしても良い。

【0017】上記透明電極層14、15は、例えばIT

○などの所定のシート抵抗を有する金属酸化物からなるものであり、周知の方法によりフィルム基板12、13上に形成されたものである。なお、上記透明電極層14、15は、必ずしもITO等の金属酸化物である必要はなく、後述するように導電性有機重合体を用いても良い。上記電極端子16…は、例えば、周知の導電性ペーストを上記透明電極層14、15上に塗布して焼き付けたものである。そして、上記電極端子16…には、図示しない座標検出装置が制御機構を介して接続されている。上記感圧導電層17は、例えば導電性ポリアニリン等の導電性有機重合体からなるものである。導電性有機重合体は、その材料となるモノマや製造方法によりその導電率が異なるが、本実施例において、導電性有機重合体からなる感圧導電層17は、通常時、その厚みと導電率から図2に示すように透明電極層間で絶縁抵抗R1を有し、該絶縁抵抗R1により、透明電極層14、15間に電流がほとんど流れない状態となっている。

【0018】そして、図3に示すように一方のフィルム基板13の一点を入力用のペン18の先で押圧した場合に、一方のフィルム基板13と該フィルム基板13内面の透明電極層15が変形し、押圧部の透明電極層14、15間の距離が短くなることにより、透明電極層14、15間の抵抗が減少するとともに、圧縮により導電性有機重合体の導電性が増加することで、ペン18の先で押圧された部位の絶縁抵抗R2は、絶縁抵抗R1より極めて小さくなり、透明電極層14、15間に短絡を生じるようになっている。

【0019】従って、本実施例の加圧スイッチ装置Dは、上記従来例の加圧スイッチ装置Dと略同様の機能を有するようになっており、上述したように短絡した位置の違いにより抵抗値が異なることを利用して位置を示す電気信号を出力させる座標入力装置を構成するものである。なお、この実施例の加圧スイッチ装置Dは、上記従来の加圧スイッチ装置A、Bと異なり、一方の透明電極が他方の透明電極に接するまで、一方の基板を押圧する必要がなく、透明電極の変形疲労や磨耗疲労を減少させることができる。さらに、加圧スイッチ装置Dは、従来の加圧スイッチ装置Cと異なり、金属ワイヤを有する感圧導電ゴムを用いないので、電極が金属ワイヤに接触して磨耗疲労することがない。

【0020】次に、上記構成の加圧スイッチ装置Dの製造方法について説明する。

1、フィルム基板及び透明電極層の形成工程

まず、上記フィルム基板12、13は、周知の方法により帯状に形成されるとともに、その一面（対向面）に、スパッタ等の周知の方法でITOからなる面状の透明電極層14が形成される。また、フィルム基板12上には、後述する感圧導電層を矩形状に形成するために、導電性有機重合体からなる感圧導電層17の析出位置を規制するレジストマスク層12aが印刷により形成され

る。該レジストマスク層12aには、帯状のフィルム基板12の長さ方向に沿って等間隔に多数の矩形状の開口部が形成され、フィルム基板12上の透明電極層14が露出するようになっている。そして、透明電極層14及びレジストマスク層12aを有する帯状のフィルム基板12は、ロールされた状態で、次工程の感圧導電層の形成工程に搬入される。

【0021】2、感圧導電層の形成工程

次いで、感圧導電層17の形成工程においては、図4及び図5に示すように、上記ロールされた帯状のフィルム基板12が回動可能に固定されて、送り側のロールEを形成すると共に、該帯状のフィルム基板12の先端が巻き取られて巻取側のロールFを形成する。そして、これら二つのロールE、F間で、ロール・ツー・ロールにより感圧導電層17の形成が行なわれるようになっている。また、ロールE、F間の下方には、電解槽19が配置され、該電解槽19内には、後述する重合液19aが充填されているとともに、該重合液19a内に浸漬した状態で対極（陰極、図5に図示）20が水平に配置されている。

【0022】さらに、電解槽19の左右側方の前記ロールE、Fと電解槽19との間には、案内ローラe1及びf1が配置され、また、電解槽19内には、フィルム基板12を上から押さえて重合液内に案内する案内部材（図示略）が配置されている。そして、これら案内ローラe1、f1と案内部材により、フィルム基板12をロールEからロールFに巻き取る際に、フィルム基板12が電解槽19内の重合液19a中を通過するようになっている。また、対極20とフィルム基板12上の透明電極層14との間には、対極20を陰極とし、透明電極層14を陽極として電圧がかけられるようになっている。

【0023】そして、感圧導電層17の形成に先だって、導電性有機重合体を電化重合反応より合成するための材料が混合され重合液19aとして調整される。すなわち、導電性有機重合体の材料となるモノマと、電解質と、溶媒とを混合して重合液19aとする。なお、この実施例では、モノマとしてアニリンを用いており、アニリン塩酸塩水溶液を含む重合液19aを用いている。

【0024】そして、上記フィルム基板12上に形成された透明電極層14と対極20とに任意の電圧をかけた状態で、上記フィルム基板12を重合液19a中に通過させることにより、上記フィルム基板12表面のレジストマスク層12aから露出し、かつ陽極となった透明電極層14上に導電性有機重合体、ここではポリアニリンが析出し、感圧導電層17を形成する。

【0025】なお、上記モノマとしては、アニリンに限られるものではなく、アルキルチオフェン、フェニレンビニレン、チエニレンビニレン、ピロール等の導電性高分子材料及びその誘導体を用いることができる。また、上記電解質としては、適当な塩、酸または塩基等を用い

ることができ、例えば、塩酸、臭化水素酸、硫酸、硝酸、過塩素酸、テトラフルオロホウ酸、ヘキサフルオロリン酸、過塩素酸リチウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸テトラブチルアンモニウム、などを用いることができ、さらに、硝酸塩、硫酸塩、塩酸塩、テトラフルオロホウ酸塩、ヘキサフルオロリン酸塩等を用いることができる。そして、上記溶媒としては、水に限られるものではなく、プロピレンカーボネイト、アセトニトリル、ベンゾニトリル、メチルエチルケトン、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド、スルホラン、メタノール、エタノール等を単独もしくは混合して用いることができる。

【0026】3、電極端子の形成工程

次に、図6に示すように、座標位置を検出するとともに透明電極に電圧を印加するための電極端子16を印刷により形成する。この際にも、上述の感圧導電層17の形成と同様に、送り側ロールGと巻き取り側ロールHとを用いてロール・ツー・ロールにより電極端子16の形成が行なわれる。すなわち、フィルム基板12を巻き取り側ロールHに巻き取りながら、ロールG、H間上において、感圧導電層17が形成されたフィルム基板12上に導電性ペーストのスキージ23による印刷塗布を行ない、加熱装置24により導電性ペーストの焼き付けを行なう。なお、他方のフィルム基板13上にも同様に電極端子16の形成（一方のフィルム基板12と直交する方向）を行なう。

【0027】4、ラミネート工程

次に、図7に示すように、透明電極層14が形成されるとともに感圧導電層17及び電極端子16が形成された帯状のフィルム基板12と、透明電極層15が形成されるとともに電極端子16が形成されたフィルム基板13とを上記透明電極層14、15及び感圧導電層17及び電極端子16を挟むようにして対向配置するとともに、加熱及び加圧により2枚のフィルム基板12、13をラミネートする。

【0028】この際にも、上述の感圧導電層17の形成と同様に、フィルム基板12用送り側ロールI及びフィルム基板13用送り側ロールJと巻き取り側ロールKとを用いてロール・ツー・ロールによりラミネートが行なわれる。すなわち、送り側ロールIと送り側ロールJとが上下に配置され、各ロールI、Jにそれぞれロールされた2枚のフィルム基板12、13が一つの巻き取り側ロールKに巻き取られるとともに、送り側ロールI、Jと巻き取り側ロールKとの間において、フィルム基板12、13が上下2つのラミネートローラ25、26により挟まれて加熱及び加圧されることによりラミネートされる。

【0029】なお、ラミネートの際には、フィルム基板12、13上の電極端子16等の位置を上下のフィルム基板12、13の間で合わせる。また、ラミネートされ

た2枚のフィルム基板12、13は、巻き取り側ロールKに巻き取られる前に、プレス型27により打ち抜かれて加圧スイッチ装置Dとされ、残ったフィルム基板12、13だけが巻き取られる。

【0030】上述のようにこの実施例の加圧スイッチ装置の製造方法によれば、重合液19a中において、フィルム基板12上に形成された透明電極層14上に、電解重合反応により、導電性有機重合体からなる感圧導電層17を容易に形成することができる。また、感圧導電層17の形成においては、帯状のフィルム基板12上に透明電極層14を設け、上記帯状のフィルム基板12を重合液19a中に通過させる構成としたので、感圧導電層17をロール・ツー・ロールにより連続生産することが可能であり、生産性の向上を図ることができる。従って、感圧導電層17の形成には、従来のように粒子の分散や微小突起の形成を行なう必要がないとともに、微細加工を必要とすることでコストの低減を図ることが困難な感圧導電ゴムを用いる必要がないので、従来の感圧導電層に比較して、大幅な生産性の向上と製造コストの削減を図ることができる。

【0031】なお、本実施例においては、上記透明電極層14、15をITOからなるものとしたが、感圧導電層17と同様に、透明電極層14、15を導電性有機重合体からなるものとしても良い。この際には、透明電極層14、15を上記感圧導電層17と同様の製造方法により形成することになるが、透明電極層14は、感圧導電層17に比較して高い導電率を示す導電性有機重合体を用いる必要がある。

【0032】また、上記実施例においては、上記フィルム基板12、13の内面に面抵抗体の機能を有する透明電極層14、15を形成するものとしたが、これに限られるものではなく、例えば、透明電極層14、15を、それぞれストライプ状の電極とし、透明電極層14と透明電極層15とでストライプを直交させるようにし、加圧により短絡した透明電極層14の一本のストライプの位置と透明電極層15の一本のストライプの位置からそれぞれX軸方向およびY軸方向の位置を検出するものとしても良い。この場合、透明電極層14、15は良導電性の電極を用いることが好ましい。

【0033】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように本発明の加圧スイッチ装置の製造方法によれば、重合液中において、電極上に、電解重合反応により、導電性有機重合体からなる感圧導電層を容易に形成することができるので、加圧スイッチ装置の製造において、生産性の向上と製造コストの低減を図ることができる。また、感圧導電層の形成においては、帯状のフィルム基板上に電極を形成し、上記帯状のフィルム基板を重合液中に通過させる構成としたので、感圧導電層を連続生産することが可能であり、さらに加圧スイッチ装置の生産性の向上及び製

造コストの削減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の加圧スイッチ装置を示す展開斜視図である。

【図2】上記加圧スイッチ装置を示す断面図である。

【図3】上記加圧スイッチ装置の入力状態を示す断面図である。

【図4】上記加圧スイッチ装置の製造方法を説明するための概略平面図である。

【図5】上記加圧スイッチ装置の製造方法を説明するための概略側面図である。

【図6】上記加圧スイッチ装置の製造方法を説明するための概略斜視図である。

【図7】上記加圧スイッチ装置の製造方法を説明するための概略斜視図である。

【図8】従来の加圧スイッチ装置を示す断面図である。

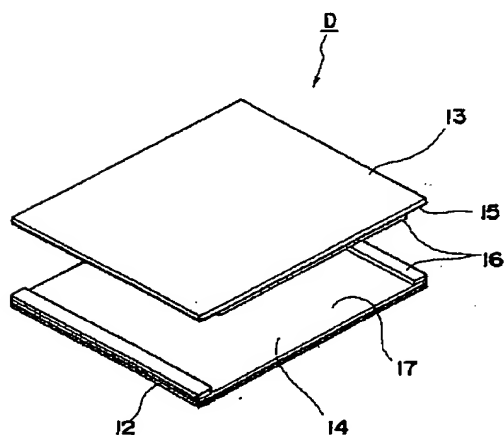
【図9】他の従来の加圧スイッチ装置を示す断面図である。

【図10】さらに他の従来の加圧スイッチ装置を示す断面図である。

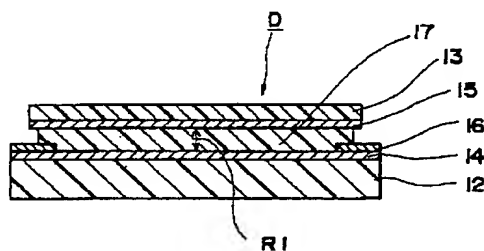
【符号の説明】

- 12 フィルム基板
- 13 フィルム基板
- 14 透明電極層（電極）
- 15 透明電極層（電極）
- 17 感圧導電層
- 19 電解槽
- 19a 重合液
- 20 対極

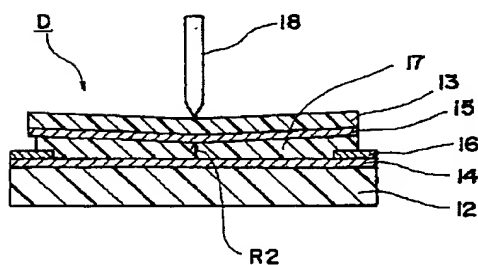
【図1】



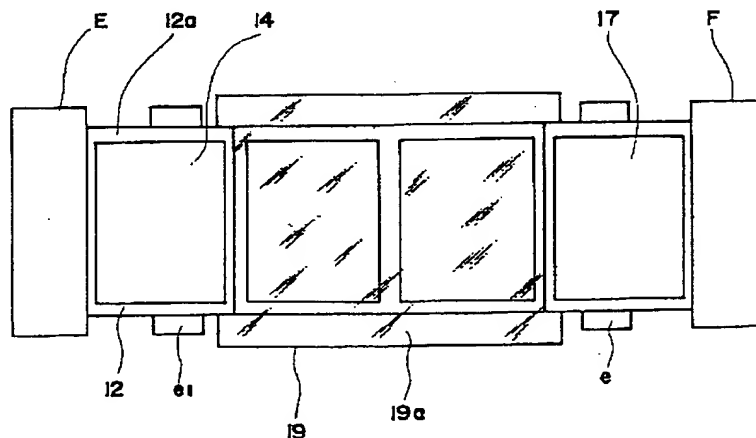
【図2】



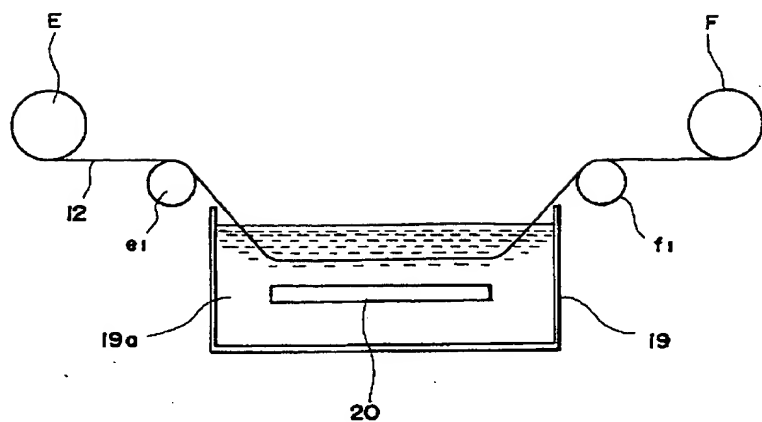
【図3】



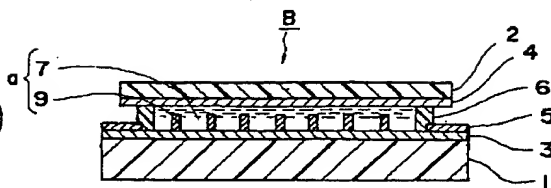
【図4】



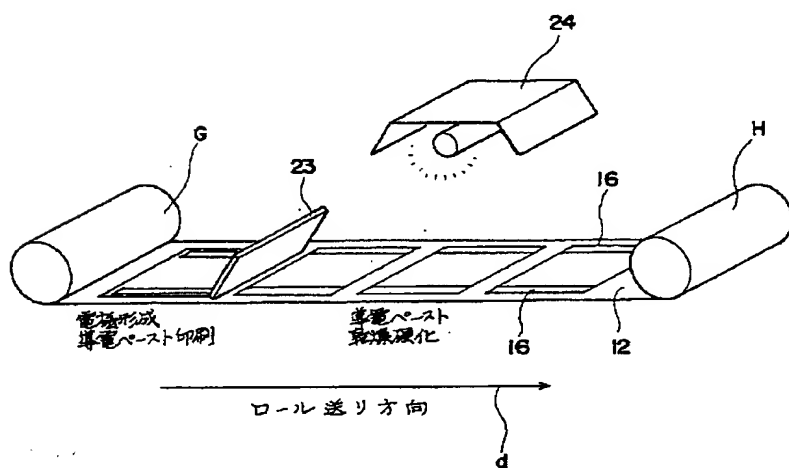
【図5】



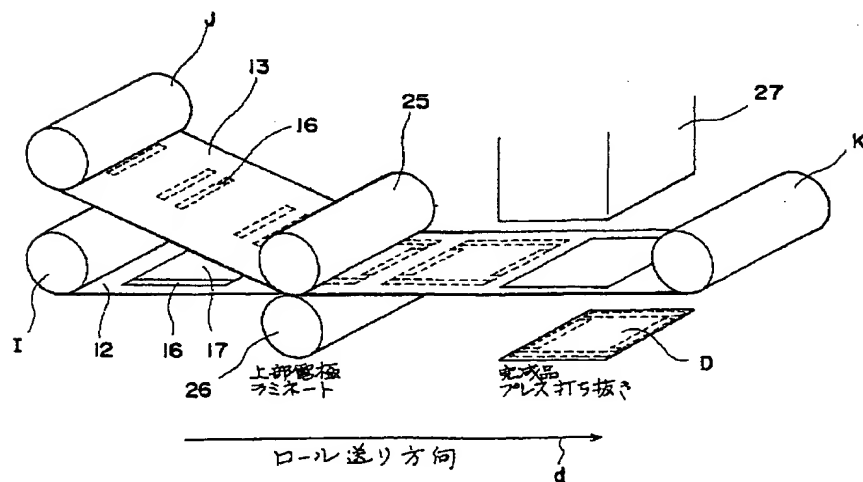
【図9】



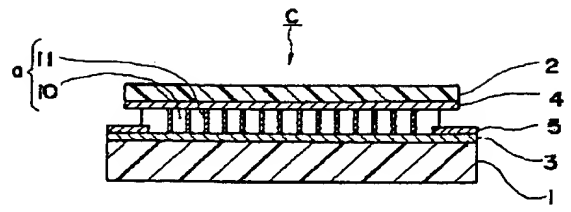
【図6】



【図7】



【☒ 1 0】



JAPANESE PATENT LAID-OPEN PUBLICATION 324785/1994

International Classification: G 06 F 3/03

Publication (Laid-open Date): November 25, 1994

Application No. : 136839/1993

Application Date: May 14, 1993

Request for Examination: Not made

Inventor: Tomoyuki Shirasaki

c/o Oume Plant, Casio Computer Co., Ltd. 3-10-6, Imai,
Oume-shi, Tokyo

Applicant: Casio Computer Co. Ltd.

2-6-1, Nishishinjuku, Shinjunku-ku, Tokyo

[Title of the Invention] Manufacturing method of pressure
switching device

[Scope of Patent Claims]

[Claim 1]

A manufacturing method of pressure switching device which
forms a pressure sensitive conductive layer between a pair of
electrodes which are arranged in an opposed manner, wherein said
pressure sensitive conductive layer generates a short circuit
between a pair of said electrodes by applying pressure,

the improvement being characterized in that in a
electrolytic bath having a polymerizing solution which contains
a monomer which constitutes material of a conductive organic

polymer, an electrolyte and a solvent and a counter electrode which is immersed in said polymerizing solution, said electrodes are immersed in said polymerizing solution, and said monomer is subjected to the electrolytic polymerization on a surface of said electrode by applying a voltage between said counter electrode and said electrodes so as to form said pressure sensitive conductive layer made of said conductive organic polymer on the surface of at least one of a pair of said electrodes, and subsequently, the other electrode out of a pair of said electrodes is arranged to face said one electrode in an opposed manner such that said pressure sensitive conductive layer is sandwiched between said electrodes.

[Claim 2]

A manufacturing method of pressure switching device according to claim 1, wherein said electrodes are constituted such that after forming said electrodes on strip-like film substrates, in the state that a voltage is applied to said electrodes on said film substrates and said counter electrode, by making said strip-like film substrates pass through the inside of said polymerizing solution along the lengthwise direction of said strip-like film substrates, said pressure sensitive conductive layer made of said conductive organic polymer is continuously formed on said surface of said electrode.

[Claim 3]

A manufacturing method of pressure switching device according to claim 1 or claim 2, wherein a pair of said electrodes are respectively formed in a planar shape or a stripe shape.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

The present invention relates to a manufacturing method of pressure switching device.

[0002]

[Prior Art]

As is known well, in a computer system or the like, as a pointing device, a coordinate input device such as a tablet is used. As one of these coordinate input devices, for example, there has been known a pressure switching device which arranges two sheets of planar electrodes in parallel to each other with a gap therebetween. Each planar electrode has uniform sheet resistances in the X axis direction and in the Y axis direction. Such a pressure switching device is designed such that voltages are applied to these two sheets of planar electrodes in the directions which intersect each other and, at the same time, while the voltage is applied to one planar electrode, a detector can be connected to the other planar electrode.

[0003]

Then, in the state that voltages are applied to two planar electrodes, when one point of one planar electrode is pressed

toward the other planar electrode side so as to generate a short circuit, based on the resistance value which differs depending on the position of the above-mentioned one point, an electric signal which indicates the position of the direction where two sheets of planar electrode intersect at a right angle is detected (resistance division coordinate detection method). That is, in the above-mentioned pressure switching device, the coordinate value in the X axis direction and the Y axis direction can be inputted with the use of two sheets of planar electrodes.

[0004]

Fig. 8 shows an example of the above-mentioned pressure switching device. In the pressure switching device A shown in Fig. 8, a high resilient substrate 1 is arranged as a lower layer and a low resilient substrate 2 is arranged above the high resilient substrate 1 in parallel with a suitable gap therebetween. Then, a lower planar electrode (planar resistor) 3 is formed on an upper surface of the high resilient substrate 1 and an upper planar electrode (planar resistor) 4 is formed on a lower surface of the low resilient substrate 2. Then, lower electrode terminals 5, 5 are formed on left and right side peripheral portions of the lower planar electrode 3, while upper electrode terminals (omitted from the drawing) are formed on front and rear side peripheral portions (side peripheries being perpendicular to left and right side peripheries of lower planar electrode) of the upper planar electrode 4. Further,

at an outer peripheral portion of a space formed between the upper planar electrode 4 and the lower planar electrode 3, a seal 6 is formed so as to make the space in the hermetically sealed state.

[0005]

Then, in the space defined between the upper planar electrode 4 and the lower planar electrode 3, insulating fluid material (gas or liquid) 7 is filled and, in the inside of the fluid material 7, particles 8... having a diameter of several μ m are dispersed as spacers for holding the space formed between the upper planar electrode 4 and the lower planar electrode 3. In the above-mentioned pressure switching device A, by pressing one point of the low resilient substrate 2 which constitutes the upper layer downwardly, the low resilient substrate 2 is deformed and the fluid material 7 and the particles 8... in the inside of the fluid material 7 are pushed away so that the upper planar electrode 4 and the lower planar electrode 3 are brought into contact with each other so as to generate a short circuit at the pressed portion. That is, the above-mentioned insulating fluid material 7 and the particles 8... are provided for maintaining the space and the insulation between the upper planar electrode 4 and the lower planar electrode 3 usually and for generating the short circuit between the upper planar electrode 4 and the lower planar electrode 3 at the time of pressing. Here, a coordinate detection device is connected to

the above-mentioned upper electrode terminal and lower electrode terminal 5, 5.

[0006]

Further, although a pressure switching device B shown in Fig. 9 has a constitution approximately similar to that of the above-mentioned pressure switching device A, the pressure switching device B adopts minute protrusions 9... as spacers in place of the particles 8... of the pressure switching device A shown in Fig. 8. Further, a pressure switching device C shown in Fig. 10 arranges a pressure sensitive conductive rubber 10 between upper and lower planar electrodes 3, 4. Here, the above-mentioned pressure sensitive conductive rubber 10 disperses metal wires 11 ... in the inside of the rubber in the erected state so that when the rubber is pressed in the lengthwise direction of the metal wires 11 ..., the resistance value is lowered whereby the pressure sensitive conductive rubber 10 can have the conductivity.

[0007]

Then, in the above-mentioned pressure switching device C, by pressing one point of the low resilient substrate 2 which constitutes the upper layer downwardly, the low resilient substrate 2 is deformed and, at the same time, the pressure sensitive conductive rubber 10 is pressed so that the resistance value at the pressurized portion of the pressure sensitive conductive rubber 10 is lowered thus generating a short circuit

between the upper planar electrode 4 and the lower planar electrode 3. Here, in the above-mentioned pressure switching devices A, B and C, the above-mentioned respective members are made of transparent material except for the above-mentioned electrode terminals, the seal 6 and the like so as to perform operations based on following drawings and the like at the time of inputting coordinate. Here, the above-mentioned Fig. 8 to Fig. 10 are provided for showing the overall constitutions of the pressure switching devices and their sizes and the like are different from the actual magnification.

[0008]

[Problems that the Invention is to Solve]

Here, with respect to the above-mentioned pressure switching device A and the above-mentioned pressure switching device B, it is difficult to disperse the particles 8... or to form the minute protrusions 9... necessary for forming the space between the upper planar electrode 4 and the lower planar electrode 3 and hence, the processing technique with high accuracy is required. Particularly, in manufacturing a large-sized pressure switching device using the above-mentioned particles 8... or the minute protrusions 9... , it is extremely difficult to maintain the space between the upper planar electrode 4 and the lower planar electrode 3 over a large area so that there is a possibility that it gives rise to the lowering of the productivity and eventually the elevation of

the manufacturing cost. Further, with respect to the pressure switching device C which uses the pressure sensitive conductive rubber 10, in manufacturing the pressure sensitive conductive rubber 10, it is necessary to maintain the uniform dispersion of the metal wires 11 ... and the erection of the metal wires 11 Since this composite technique requires the highly minute processing, it is difficult to reduce the cost.

[0009]

The present invention has been made in view of the above and it is an object of the present invention to provide a manufacturing method of pressure switching device which can achieve the reduction of the manufacturing cost and the enhancement of the productivity in the manufacture of the pressure switching device by easily forming the above-mentioned pressure sensitive conductive layer.

[0010]

[Means for Solving the Problems]

The manufacturing method of pressure switching device of the present invention described in claim 1 adopts, as means for solving the above-mentioned task, a manufacturing method of pressure switching device which forms a pressure sensitive conductive layer between a pair of electrodes which are arranged in an opposed manner, wherein the pressure sensitive conductive layer generates a short circuit between a pair of electrodes by applying pressure, the improvement being characterized in

that in a electrolytic bath having a polymerizing solution which contains a monomer which constitutes material of a conductive organic polymer, an electrolyte and a solvent and a counter electrode which is immersed in the polymerizing solution, the electrodes are immersed in the polymerizing solution, and the monomer is subjected to the electrolytic polymerization on a surface of the electrode by applying a voltage between the counter electrode and the electrodes so as to form the pressure sensitive conductive layer made of the conductive organic polymer on the surface of at least one of a pair of the electrodes, and subsequently, the other electrode out of a pair of electrodes is arranged to face one electrode in an opposed manner such that the pressure sensitive conductive layer is sandwiched between the electrodes.

[0011]

Further, the method for manufacturing pressure switching device of the present invention described in claim 2 adopts, as means for solving the task, a constitution in which the electrodes according to claim 1 are constituted such that after forming the electrodes on strip-like film substrates, in the state that a voltage is applied to the electrodes on the film substrates and the counter electrode, by making the strip-like film substrates pass through the inside of the polymerizing solution along the lengthwise direction of the strip-like film substrates, the pressure sensitive conductive layer made of the

conductive organic polymer is continuously formed on the surfaces of said electrodes. Further, as described in claim 3, it is preferable that a pair of the above-mentioned electrodes are also respectively formed in a planer shape or in a stripe shape.

[0012]

[Manner of Operation]

According to the constitution described in claim 1, the pressures sensitive conductive layer of the pressure switching device is formed by performing the electrolytic polymerization reaction on the surfaces of the electrodes in the polymerizing solution containing material of the conductive organic polymer. That is, the formation of the pressure sensitive conductive layer can be performed by the electrolytic polymerization reaction and hence, the pressure sensitive conductive layer can be easily formed without necessitating the sophisticated processing technique. Further according to the constitution described in claim 2, by making strip-like film substrates on which the electrodes are formed pass through the inside of the polymerizing solution, the sophisticated processing technique becomes unnecessary and the pressure sensitive conductive layer can be continuously formed of the conductive organic polymer which is subjected to the electrolytic polymerization whereby the formation of the pressure sensitive conductive layer can be performed easily and rapidly.

[0013]

Further, by forming a pair of electrodes in a planar shape, the pressure switching device of the present invention becomes a pressure sensitive switching device having a constitution approximately similar to the constitution of the above-mentioned conventional pressure sensitive switching device except for the material of the pressure sensitive conductive layer. Further, by forming a pair of electrodes in a stripe shape, the pressure switching device of the present invention, provided that the respective stripe directions of a pair of electrodes are made to intersect each other at a right angle, for example, becomes a pressure switching device which specifies a short-circuited position by applying pressure on the matrix made of the above-mentioned two stripes.

[0014]

[Embodiment]

Embodiments of the present invention are explained hereinafter in conjunction with drawings. Fig. 1 to Fig. 3 are views for showing a pressure switching device which is manufactured by a manufacturing method of pressure switching device of this embodiment. Fig. 4 to Fig. 6 are views for explaining manufacturing steps of the manufacturing method of pressure switching device of this embodiment. Here, before explaining the manufacturing method of pressure switching device, the constitution of the pressure switching device of

this embodiment is explained.

[0015]

As shown in Fig. 1 to Fig. 3, a pressure switching device D is comprised of two sheets of transparent film substrates 12, 13 which are arranged in parallel, transparent electrode layers 14, 15 respectively formed on inner surface sides of the film substrates 12, 13, electrode terminals 16 formed on left and right side peripheral portions of one transparent electrode layer 14, electrode terminals 16 (shown in Fig. 1) formed on upper and lower side peripheral portions (peripheral portions perpendicular to the left and right side peripheral portions of one transparent electrode layer) of the other transparent electrode layer 15, and a pressure sensitive conductive layer 17 which is formed on an inner surface (an opposing surface of the other transparent electrode layer) of one transparent electrode layer 14. The two sheets of film substrates 12, 13 are formed in the laminated state with the above-mentioned pressure sensitive conductive layer 17 sandwiched between the film substrates 12, 13.

[0016]

The above-mentioned two sheets of film substrates 12, 13 are, for example, made of transparent synthetic resin such as polyester, wherein high resilient resin is used as one film substrate 12 and low resilient resin is used as the other film substrate 13. Here, in this embodiment, the pressure switching

device D is manufactured by the roll-to-roll as will be explained later, wherein the above-mentioned film substrates 12, 13 have the sufficient flexibility to be wrapped around a roller. Here, with respect to the above-mentioned film substrates 12, 13, it is not always necessary to make one substrate have the high resiliency and the other substrate have the low resiliency and two sheets of film substrates 12, 13 may be made of same material.

[0017]

The above-mentioned transparent electrode layers 14, 15 are made of metal oxide having a given sheet resistance such as ITO, for example and are formed on the film substrates 12, 13 using a well-known method. Here, it is not always necessary to use metal oxide such as ITO or the like as the material of the transparent electrode layers 14, 15 and these electrode layers 14, 15 may be made of a conductive organic polymer as will be explained later. The above-mentioned electrode terminals 16... are, for example, formed by coating a known conductive paste on the above-mentioned transparent electrode layers 14, 15 and thereafter baking the conductive paste. Further, a coordinate detection device not shown in the drawing is connected to the above-mentioned electrode terminals 16... by way of a control mechanism. The above-mentioned pressure sensitive conductive layer 17 is made of, for example, a conductive organic polymer such as conductive polyaniline or

the like. Although the conductive organic polymer differs in conductivity depending on the monomer which becomes the material of the polymer or the manufacturing method, in this embodiment, the pressure sensitive conductive layer 17 made of the conductive organic polymer usually provides the insulation resistance R_1 between the transparent electrode layers depending on the thickness and the conductivity thereof as shown in Fig. 2 and, due to this insulation resistance R_1 , the pressure sensitive conductive layer 17 is in the state that substantially no electric current flows between the transparent electrode layers 14, 15.

[0018]

Then, when one point of one film substrate 13 is pressed with a nib of an inputting pen 18 as shown in Fig. 3, one film substrate 13 and the transparent electrode layer 15 formed on the inner surface of the film substrate 13 are deformed and hence, the distance between the transparent electrode layers 14, 15 at the pressed portion becomes short. Accordingly, the resistance between the transparent electrode layers 14, 15 is decreased and, at the same time, the conductivity of the conductive organic polymer is increased due to compression and hence, the insulation resistance R_2 of the portion pressed by the nib of the pen 18 becomes extremely small compared with the insulation resistance R_1 whereby the short-circuit is generated between the transparent electrode layers 14, 15.

[0019]

Accordingly, the pressure switching device D of this embodiment has functions approximately equal to those of the above-mentioned conventional pressure switching device D and constitutes the coordinate input device which outputs electric signals which indicate the position by making use of the fact that the resistance value differs depending on the difference of the above-mentioned short-circuited position. With respect to the pressure switching device D of this embodiment, different from the above-mentioned conventional pressure switching devices A and B, it is unnecessary to press one substrate until one transparent electrode is brought into contact with the other transparent electrode so that the deformation fatigue and the wear fatigue of the transparent electrode can be reduced. Further, different from the conventional pressure switching device C, the pressure switching device D does not use the pressure sensitive conductive rubber having metal wires and hence, there is no possibility that the electrode comes into contact with the metal wires and is subjected to the wear fatigue.

[0020]

Then, the manufacturing method of the pressure switching device D having the above-mentioned constitution is explained.

1. Step for forming film substrate and transparent electrode layer

First of all, the above-mentioned film substrates 12, 13 are formed in a strip shape by a well-known method and a planar transparent electrode layer 14 made of ITO is formed on one surface (opposing surface) of the substrate in a well-known method such as the sputtering or the like. Further, to form the pressure sensitive conductive layer which will be described later in a rectangular shape, a resist mask layer 12a which restricts the precipitation position of the pressure sensitive conductive layer 17 made of the conductive organic polymer is formed on the film substrate 12 by printing. A large number of rectangular aperture portions are formed in the resist mask layer 12a equidistantly along the lengthwise direction of the strip-like film substrate 12 such that the transparent electrode layer 14 on the film substrate 12 is exposed. Then, the strip-like film substrate 12 having the transparent electrode layer 14 and the resist mask layer 12a is transferred to a step for forming the pressure sensitive conductive layer which constitutes a next step in a rolled state.

[0021]

2. Step for forming pressure sensitive conductive layer
Subsequently, in the step for forming the pressure sensitive conductive layer 17, as shown in Fig. 4 and Fig. 5, the above-mentioned rolled strip-like film substrate 12 is rotatably fixed so as to form a pay-off roll E and the distal end of the strip-like film substrate 12 is wound around to form

a winding roll F. Then, between these two rolls E and F, the formation of the pressure sensitive conductive layer 17 is performed by the roll-to-roll. Further, an electrolytic bath 19 is disposed below and between the rolls E, F and a polymerizing solution 19a which will be explained later is filled in the inside of the electrolytic bath 19. Further, a counter electrode (a cathode shown in Fig. 5) 20 is horizontally arranged in the inside of the polymerizing solution 19a in the immersed state.

[0022]

Further, between the electrolytic bath 19 and the above-mentioned rolls E, F disposed at leftward and rightward sides as seen from the electrolytic bath 19, guide rollers e1 and f1 are arranged. Further, in the inside of the electrolytic bath 19, a guide member which presses the film substrates 12 from above and guides the film substrate 12 into the inside of the polymerizing solution (omitted from the drawing) is arranged. Due to the guide rollers e1, f1 and the guide member, at the time of winding the film substrate 12 delivered from the roll E onto the roll F, the film substrate 12 is made to pass through the inside of polymerizing solution 19a in the electrolytic bath 19. Further, between a counter electrode 20 and the transparent electrode layer 14 on the film substrate 12, a voltage is applied using the counter electrode 20 as a cathode and the transparent electrode layer 14 as an anode.

[0023]

Then, prior to the formation of the pressure sensitive conductive layer 17, material for synthesizing the conductive organic polymer by the electrolytic polymerization reaction is mixed to prepare the polymerizing solution 19a. That is, a monomer which becomes the material of the conductive organic polymer, an electrolyte and a solvent are mixed to prepare the polymerizing solution 19a. Here, in this embodiment, aniline is used as the monomer and the polymerizing solution 19a which contains aniline hydrochloride aqueous solution is used.

[0024]

Then, in the state that a given voltage is applied between the transparent electrode layer 14 formed on the above-mentioned film substrate 12 and the counter electrode 20, the above-mentioned film substrate 12 is made to pass through the inside of the polymerizing solution 19a so that the transparent electrode layer 14 is exposed from a resist mask layer 12a on the surface of the film substrate 12 and the conductive organic polymer here, the polyaniline is precipitated on the transparent electrode layer 14 which has now become the anode whereby the pressure sensitive conductive layer 17 is formed.

[0025]

The above-mentioned monomer is not limited to aniline and the conductive high molecular material such as alkylthiophene, phenylene vinylene, thionylene vinylene, pyrrole or the like

and its derivative can be used. Further, as the above-mentioned electrolyte, a suitable salt, acid, base or the like can be used. For example, a hydrochloric acid, a hydrobromic acid, a sulfuric acid, a nitric acid, a perchloric acid, a tetrafluoroboric acid, a hexafluoro phosphoric acid, lithium perchlorate, sodium perchlorate, tetrabutylammonium perchlorate and the like can be used. Further, nitrate, sulfate, hydrochloride, tetrafluoroborate, hexafluoro phosphate and the like can be used. Then, the solvent is not limited to water and propylene carbonate, acetonitrile, benzonitrile, butanone, dimethylsulfoxide, dimethylformamide, fulfolane, methanol, ethanol and the like can be used in a single form or in mixture.

[0026] 3. Step for forming electrode terminals

Subsequently, as shown in Fig.6, the electrode terminals 16 for detecting the coordinate position and applying voltages to the transparent electrodes are formed by printing. Also in this case, as in the case of formation of the above-mentioned pressure sensitive conductive layer 17, the formation of the electrode terminals 16 is performed using a pay-off roll G and a winding roll H by the roll-to-roll. That is, while winding the film substrate 12 around the winding roll H, between the rolls G and H, the coating of a conductive paste by printing is performed on the film substrate 12 on which the pressure sensitive conductive layer 17 is formed using a squeegee 23 and then the baking of the conductive paste is performed by a heater

24. The electrode terminals 16 are formed on the other film substrate 13 in the same manner (in the direction perpendicular to one film substrate 12).

[0027] 4. Lamination step

Subsequently, as shown in Fig. 7, the strip-shaped film substrate 12 on which the transparent electrode layer 14 is formed and at the same time the pressure sensitive conductive layer 17 and the electrode terminals 16 are formed and the film substrate 13 on which the transparent electrode layer 15 is formed and at the same time the electrode terminals 16 are formed are arranged to face each other in an opposed manner while sandwiching the above-mentioned transparent electrode layers 14 and 15, the pressure sensitive conductive layer 17 and the electrode terminals 16 therebetween. Then, two sheets of film substrates 12 and 13 are laminated by heating and applying pressure.

[0028]

Here, as in the case of formation of the above-mentioned pressure sensitive conductive layer 17, the lamination is performed using a pay-off roll I for the film substrate 12, a pay-off roll J for the film substrate 13 and a winding roll K by the roll-to-roll. That is, the pay-off roll I and the pay-off roll J are arranged at upper and lower sides, and two sheets of film substrates 12, 13 which are respectively rolled around respective rolls I and J are wound around one winding roll K

and these film substrates 12, 13 are laminated between the pay-off rolls I, J and the winding roll K as they are heated and applied with pressure while being sandwiched between two, that is, upper and lower laminating rollers 25, 26.

[0029]

At the time of lamination, the positions of the electrode terminals 16 and the like on the film substrates 12, 13 are aligned between the upper and lower film substrates 12, 13. Further, the laminated two sheets of film substrates 12, 13 are, before being wound around the winding roll K, punched or blanked by a press mold 27 to produce pressure switching devices D and only the remaining film substrates 12, 13 are wound around the winding roll K.

[0030]

As has been explained above, according to the manufacturing method of pressure switching device of this embodiment, in the inside of the polymerizing solution 19a, on the transparent electrode layer 14 formed on the film substrate 12, the pressure sensitive conductive layer 17 made of the conductive organic polymer can be easily formed due to the electrolytic polymerization reaction. Further, in the formation of the pressure sensitive conductive layer 17, the transparent electrode layer 14 is formed on the strip-like film substrate 12 and the above-mentioned strip-like film substrate 12 is made to pass through the inside of the polymerizing

solution 19a and hence, it becomes possible to continuously manufacture the pressure sensitive conductive layer 17 by the roll-to-roll whereby the productivity can be enhanced. Accordingly, in the formation of the pressure sensitive conductive layer 17, it is unnecessary to perform the dispersion of particles and the formation of minute protrusions which have been necessary conventionally. Further, since it is unnecessary to use the pressure sensitive conductive rubber with which the reduction of cost is difficult because of the necessity of minute processing, the remarkable enhancement of the productivity and the remarkable reduction of the manufacturing cost can be achieved compared with the conventional pressure sensitive conductive layer.

[0031]

In this embodiment, although the above-mentioned transparent electrode layers 14, 15 are made of ITO, the transparent electrode layers 14, 15 may be made of conductive organic polymer as in the case of the pressure sensitive conductive layer 17. Here, although the transparent electrode layers 14, 15 are formed by the same manufacturing method as in the case of the above-mentioned pressure sensitive conductive layer 17, it is necessary to use the conductive organic polymer exhibiting the high conductivity compared with the pressure sensitive conductive layer 17 as the transparent electrode layer 14.

[0032]

Further, in the above-mentioned embodiment, although the transparent electrode layers 14, 15 having the function of the planar resistor are formed on the inner surfaces of the above-mentioned film substrates 12, 13, the embodiment is not limited to such formation. For example, the transparent electrode layers 14, 15 are respectively formed of electrodes in a stripe shape and the transparent electrode layer 14 and the transparent electrode layer 15 have their stripes intersect each other, and based on the position of one stripe of the transparent electrode layer 14 which is short-circuited by applying pressure and the position of one stripe of the transparent electrode layer 15 which is short-circuited by applying pressure, the positions in the X-axis direction and in the Y-axis direction may be detected. In this case, it is preferable that electrodes having the good conductivity are used as the transparent electrode layers 14, 15.

[0033]

[Effect of the Invention]

As has been explained in detail heretofore, according to the manufacturing method of pressure switching device of the present invention, since the pressure sensitive conductive layer made of the conductive organic polymer can be easily formed on the electrodes by the electrolytic polymerization reaction in the inside of polymerizing solution, in the

manufacturing of the pressure switching device, the enhancement of the productivity and the reduction of the manufacturing cost can be achieved. Further, in the formation of the pressure sensitive conductive layer, since the electrodes are formed on the strip-like film substrate and the above-mentioned strip-like film substrate is made to pass through the polymerizing solution, it becomes possible to continuously manufacture the pressure sensitive conductive layer whereby the further enhancement of the productivity and the further reduction of the manufacturing cost of the pressure switching device can be achieved.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

A developed perspective view showing a pressure switching device of one embodiment of the present invention.

[Fig. 2]

A cross-sectional view showing the above-mentioned pressure switching device.

[Fig. 3]

A cross-sectional view showing the input state of the above-mentioned pressure switching device.

[Fig. 4]

A general plan view for explaining the manufacturing method of the above-mentioned pressure switching device.

[Fig. 5]

A general side view for explaining the manufacturing method of the above-mentioned pressure switching device.

[Fig. 6]

A general perspective view for explaining the manufacturing method of the above-mentioned pressure switching device.

[Fig. 7]

A general perspective view for explaining the manufacturing method of the above-mentioned pressure switching device.

[Fig. 8]

A cross-sectional view of a conventional pressure switching device.

[Fig. 9]

A cross-sectional view of another conventional pressure switching device.

[Fig. 10]

A cross-sectional view of still another conventional pressure switching device.

[Description of Symbols]

- 12 film substrate
- 13 film substrate
- 14 transparent electrode layer (electrode)
- 15 transparent electrode layer (electrode)
- 17 pressure sensitive conductive layer

- 19 electrolytic bath
- 19a polymerizing solution
- 20 counter electrode

[Abstract]

[Purpose]

To improve the productivity and to reduce the manufacturing cost in the formation of a pressure sensitive conductive layer formed between two sheets of planar electrodes (resisters) of a pressure switching device to be a coordinate input device for usually insulating the two sheets of electrodes and short circuiting the two sheets of electrodes at the time of applying pressure.

[Constitution]

First of all, a transparent electrode layer 14 is formed on a film substrate 12. Also, polymerizing solution 19a which is prepared by mixing a monomer which constitutes material of a conductive organic polymer, an electrolyte and a solvent is filled in an electrolytic bath 19. Then, the film substrate 12 which is wound around a roll H from a roll G is made to pass through the inside of the polymerizing solution 19a in the above-mentioned electrolytic bath 19 and a voltage is applied between a counter electrode disposed in the inside of the above-mentioned polymerizing solution 19a and the transparent electrode layer 14. At this point of time, due to the electrolytic polymerization reaction, a pressure sensitive conductive layer 17 made of the conductive organic polymer can be formed on a surface of the transparent electrode layer 14. Further, another separate film substrate having a transparent

electrode layer is laminated on the above-mentioned film 12 to obtain a pressure switching device.

(Fig. 6)

ロール送り方向... roll feeding direction

電極形成... form electrode

導電ペースト印刷 print conductive paste

導電ペースト... conductive paste

乾燥硬化... dry and harden

(Fig. 7)

ロール送り方向... roll feeding direction

上部電極ラミネート... laminate upper electrode

完成品プレス打ち抜き... blank completed products by press